

ООО НПП “Уралтехнология”.

Протокол передачи данных ModBus для приборов КАРАТ-520/523.

Сокращённая редакция

Редакция 1.2

Февраль 2026

Оглавление

1 ФОРМАТ ПОСЫЛКИ.....	4
1.1 ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ.....	6
2 ПРИНЦИП ЗАПИСИ И ЧТЕНИЯ ДАННЫХ ПРИБОРА.....	7
3 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ КАРАТ.....	8
3.1 РЕГИСТРЫ КОНФИГУРАЦИИ.....	8
3.1.1 Заводской номер прибора (регистр 0x0000).....	8
3.1.2 Цифровой идентификатор прибора (регистр 0x0708).....	8
3.1.3 Конфигурация архивной записи (регистр 0x1502).....	9
3.1.4 Конфигурация единиц измерения тепловой энергии (регистр 0x1532).....	11
3.2 МАССИВЫ НАКАПЛИВАЕМЫХ И ТЕКУЩИХ (МГНОВЕННЫХ) ПАРАМЕТРОВ.....	12
3.2.1 Массив текущих/интегральных значений (регистр 0x1541).....	12
3.3 РЕГИСТРЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ АРХИВОВ.....	12
3.3.1 Дата и время требуемой записи (регистр 0x2060).....	12
3.3.2 Чтение записи почасового архива (регистр 0x2000).....	14
3.3.3 Инкремент записи почасового архива и её чтение (регистр 0x2001).....	15
3.3.4 Декремент записи почасового архива и её чтение (регистр 0x2002).....	15
3.3.5 Чтение записи посуточного архива (регистр 0x2010).....	15
3.3.6 Инкремент записи посуточного архива и её чтение (регистр 0x2011).....	15
3.3.7 Декремент записи посуточного архива и её чтение (регистр 0x2012).....	15
3.3.8 Чтение записи помесечного архива (регистр 0x2020).....	15
3.3.9 Инкремент записи помесечного архива и её чтение (регистр 0x2021).....	15
3.3.10 Декремент записи помесечного архива и её чтение (регистр 0x2022).....	16
3.3.11 Чтение записи интегрального помесечного архива (регистр 0x2030).....	16
3.3.12 Инкремент записи интегрального помесечного архива и её чтение (регистр 0x2031).....	16
3.3.14 Декремент записи интегрального помесечного архива и её чтение (регистр 0x2032).....	16
3.3.15 Чтение записи журнала событий (регистр 0x2050).....	16
3.3.16 Инкремент записи журнала событий и её чтение (регистр 0x2051).....	17
3.3.17 Декремент записи журнала событий и её чтение (регистр 0x2052).....	17
3.4 ДРУГИЕ РЕГИСТРЫ.....	17
3.4.1 Параметр установки либо коррекции текущих времени и даты, а так же чтения из прибора текущих времени и даты (регистр 0x2062).....	17
3.4.2 Параметр для частой коррекции (один раз в сутки) хода часов (регистр 0x2065).....	18

4 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ФУНКЦИЯ 0x42.....	19
5.1 Текущие (мгновенные) значения объемного расхода с доступом к каждому значению по своему регистру (регистры 0x1560 - 0x1566).....	21
5.2 Текущие (мгновенные) значения температуры с доступом к каждому значению по своему регистру (регистры 0x1568 - 0x156C).....	21
5.3 Текущее (мгновенное) значение массы (регистр 0x156E).....	22
5.4 Текущее (мгновенное) значение тепловой энергии (регистр 0x1570).....	23

1 ФОРМАТ ПОСЫЛКИ

Протокол подразумевает на общей шине одно ведущее устройство (персональный компьютер, Луч-МК, преобразователь Ethernet-RS485 или подобное) и до 247 ведомых устройств (КАРАТ). В одной сети могут работать приборы Карат-306, Карат-307, Карат-308, Карат-520, Карат-523, Карат-компакт и ЭЛЬФ.

Характеристики последовательной передачи данных: 8 бит в двоичном символе, 1 стоп бит, без бита чётности. Байты передаются пакетами. Окончанием пакета на любой скорости приёма и передачи является пауза более 30мс в передаче байт. КАРАТ-520 отвечает на запросы с задержкой от 10мс до 1с (1с возможно при поиске архивной записи по дате по всему массиву данных).

КАРАТ-520 готов к следующему запросу через 10-20мс после своего ответа (после передачи последнего байта).

Структура пакетов для команды чтения с прибора (0x03) указана в Таблица 1

Таблица 1 Структура пакета чтения с прибора

Байты							
1	2	3	4	5	6	7	8
Адрес	Функция	Н	L	Н	L	L	Н
Регистры							
1		2		3		4	
Адрес и функция		Начальный регистр		Количество регистров		Контрольная сумма	

Байты попарно объединены в регистры. Н — старшая часть регистра, L — младшая. «Начальный регистр» и «Количество регистров» передаются старшим байтом вперёд. Контрольная сумма передаётся младшим байтом вперёд. Адрес может принимать значения от 1 до 247. Адрес 0 является широкопередаточным. Функция может принимать значения 0x03 (чтение данных из прибора), 0x10 (запись данных), 0x11 (чтение информации об устройстве "Report Slave ID").

КАРАТ в ответ на корректный «пакет чтения с прибора» отвечает пакетом, структура которого указана в Таблица 2. Если полезные данные имеют нечетное количество байт, то они дополняются одним байтом для соответствия со стандартом ModBus, в котором данные передаются регистрами. Количество передаваемых байт определяется размером структуры данных, размещаемой в регистре «Начальный регистр» и не зависит от значения «Количество регистров» (кроме специализированных регистров для сторонних OPC серверов и Scada систем: 0x1560 – 0x1586, где «Количество регистров» необходимо задавать).

Таблица 2 Структура «ответного пакета» на корректный пакет чтения с прибора

Байты					
1	2	3	N байт данных		N+4
Адрес	Функция 0x03	Счетчик байт	Данные - четное кол-во байт определенной структуры младшими байтами вперед		Контрольная сумма

КАРАТ в ответ на неверный пакет отвечает пакетом, структура которого указана в Таблица 3. Прибор возвращает код ошибки, который может принимать следующие значения:

- 0x01 — неверный код функции
- 0x02 — неверное значение начального регистра
- 0x03 — неверное значение количества регистров
- 0x04 — попытка конфигурации прибора в рабочем режиме (не в тестовом)
- 0x10 — попытка изменения калибровочных констант
- 0x11 — количество переданных для записи байт меньше ожидаемых (для функции записи 0x10)
- 0x12 — попытка записи во FLASH память прибора
- 0x13 – попытка записи в еепром параметра только для чтения
- 0x14 – попытка записи в RAM параметра только для чтения

Таблица 3 Структура «ответного пакета» на неверный пакет

Байты				
1	2	3	4	5
Адрес	Функция 0x83 (0x90 для функции записи)	Код ошибки	Контрольная сумма	

Структура пакета для команды записи данных в прибор указана в Таблица 4. Число байт NUM всегда чётно и равно удвоенному числу регистров данных.

Таблица 4 Структура пакета записи

Байты									
1	2	3	4	5	6	7	N байт данных	N+8	N+9
Адрес	Функция 0x10	H	L	H	L	NUM	Данные - четное кол-во байт равное NUM определенной структуры младшими байтами вперед	L	H
Регистры									
Адрес и функция	Начальный регистр	Количество регистров	Счетчик байт (1 байт)	Данные — соответствующее количество регистров, определенное в байтах 5 и 6 («Количество регистров») и равное половине числа NUM				Контрольная сумма	

Структура пакета, которым отвечает КАРАТ на корректный пакет записи, приведена в Таблица 5. Байты 1-6 повторяют начало пакета команды записи данных в прибор. КАРАТ при получении пакета записи выполняет команду и только затем производит ответ по каналу связи.

Таблица 5 Структура пакета ответа КАРАТ на корректный пакет записи

Байты							
1	2	3	4	5	6	7	8
Адрес	Функция 0x10	H	L	H	L	L	H
Регистры							
1		2		3		4	
Адрес и функция		Начальный регистр		Количество регистров		Контрольная сумма	

1.1 ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ

Контрольная сумма вычисляется в соответствии протоколу ModBus-RTU.

2 ПРИНЦИП ЗАПИСИ И ЧТЕНИЯ ДАННЫХ ПРИБОРА

Транзакции могут быть широковещательными (с адресом 0, 254). KAPAT отвечает на принятый пакет с широковещательным адресом 254 только в случае получения команды «чтения» или неверной команды. Команду «записи» при адресе 254 KAPAT исполняет, но ответный пакет не отправляет. Это удобно для коррекции хода часов одним пакетом данных для всех приборов, находящихся в сети. Широковещательный адрес используется при записи данных конфигурации в прибор, когда его адрес неизвестен.

На широковещательный адрес 0 KAPAT отвечает и в случае получения команды «чтения» и в случае получения команды «записи».

В KAPAT используются следующие команды из ModBus-RTU: команда чтения регистров 0x03, команда записи регистров 0x10, команда чтения информации об устройстве 0x11.

Командой чтения можно получить все данные о конфигурации прибора, текущие параметры, а также многие системные параметры, используемые при настройке и проверке вычислителя.

Считывание архивных данных можно проводить следующим способом:

- Записать в регистр 0x2060 дату и время требуемой записи или в регистр 0x2061 индекс требуемой записи.
- Считать требуемую запись из регистра 0x20Y0 (почасовую из 0x2000; посуточную из 0x2010; помесечную из 0x2020; интегральную помесечную из 0x2030; журнала событий из 0x2050).
- Считать следующую в будущем архивную запись относительно последней полученной архивной записи (по инкременту) из регистра 0x20Y1 (почасовую из 0x2001; посуточную из 0x2011; помесечную из 0x2021; интегральную помесечную из 0x2031; журнала событий из 0x2051) или считать следующую в прошлое архивную запись относительно последней полученной архивной записи (по декременту) из регистра 0x20Y2 (почасовую из 0x2002; посуточную из 0x2012; помесечную из 0x2022; интегральную помесечную из 0x2032; журнала событий из 0x2052). **Обычно используется чтение в будущее (по инкременту). Это рекомендуемый способ.**
- Повторять предыдущий пункт до окончания архива или до получения нужного количества архивных записей.

Данный способ позволяет экономить ресурсы батареи питания. Вычислитель ищет необходимую архивную запись по всему массиву данных только один раз за всё время чтения выбранного архива.

3 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ КАРАТ

3.1 РЕГИСТРЫ КОНФИГУРАЦИИ

Все регистры конфигурации в приборе могут изменяться только в режиме «ТЕСТ», некоторые только на производстве, а считываться в любом режиме работы. Исключение составляют регистры конфигурации интерфейса связи, которые читаются и записываются в любом режиме работы.

3.1.1 Заводской номер прибора (регистр 0x0000)

Размер 8 байт. В каждом байте одна цифра заводского номера в формате ASCII.

Параметр не редактируется.

Пример 1. Для чтения заводского номера прибора с адресом 1:

Запрос: 01 03 00 00 00 01 84 0A

Ответ: 01 03 08 30 30 30 30 30 35 38 2C Зав. № = 00000005

3.1.2 Цифровой идентификатор прибора (регистр 0x0708)

Показывает, какой тип прибора подключен. Размер 2 байта (unsigned int). Принимает следующие значения:

306 – для прибора Карат-306;
307 – для прибора Карат-307;
308 – для прибора Карат-308;
213 – для прибора КАРАТ-Компакт 2-213;
223 – для прибора КАРАТ-Компакт 2-223;
523 – для прибора Карат-523;
520 – для прибора Карат-520;
Параметр не редактируется.

Пример 1. Для определения типа прибора по адресу 1 необходимо сформировать следующий запрос:

Запрос: 01 03 07 08 00 01 04 BC

Ответ: 01 03 02 D5 00 E6 D4 (справедливо для прибора 213)

3.1.3 Конфигурация архивной записи (регистр 0x1502)

Структура «Конфигурация архивной записи» определяет параметры, которые будут заноситься в архивы. Размер структуры — 6 байт, а её параметры описаны в Таблица 6.

Таблица 6 Структура «Конфигурация архивной записи»

Название параметра	Описание	Размер, байт
Version	Номер конфигурации	1
TypeParameter[8]	Тип и индекс 4 параметров, входящих в архивную запись.	4

Пример 1. Запрос конфигурации архивной записи:

Запрос: 01 03 15 02 00 01 21 C6

Информация о каждом параметре зашифрована в одном байте. Младшая тетрада шестнадцатеричного числа обозначает индекс параметра. Старшая тетрада — тип параметра, для параметров B0 и C0 индекс параметра может не изменяться - всегда быть нулем):

- 0x10 – объём V+ (прямой), м3
- 0x11 – объём V- (обратный), м3
- 0xD2 – время (в секундах), когда расход был выше максимально допустимого
- 0xD7 – время (в секундах), когда в проточной части прибора отсутствовала вода
- 0xD8 – время (в секундах), когда расход был ниже предела, установленного пользователем
- 0xD9 – время (в секундах), когда расход был выше предела, установленного пользователем
- 0xC0 - флаги ошибок
- 0xB0 – время работы прибора, **в секундах**

Если значение типа параметра равно 0xF0, или выше, то это означает окончание действующего списка параметров (далее список не рассматривать).

На языке СИ данная структура описывается следующим образом:

```
struct TConfSystem{
    unsigned char Version;
    union{
        unsigned char TypeParameter;
        struct{
            unsigned char NumOfKanal    :4;
            unsigned char TypeOfKanal    :4;
        };
    }Param[8];
};
TConfSystem Systems;
```

Каждому байту, описывающему тип и индекс параметра в массиве TypeParameter[8] соответствуют 4 байта значения параметра из массива mass[8], описанного в главе 3.3.2.

Значения параметров с 0x10 по 0x9F имеют тип FLOAT (32 бита).

Значения параметров 0xB0 - 0xBF и 0xD0 - 0xDF имеют тип LONG и обозначают время работы прибора в секундах. При отображении следует параметр переводить в часы (делить на **3600**).

В параметрах, описанных кодами 0xC0 — 0xCF, зашифрованы ошибки, возникшие в подсистеме на интервале интегрирования. На языке СИ возможные коды ошибок описываются следующим образом (32 бита):

Errors

```
WarningVmin    (0x00000010) // НС Vmin - расход воды ниже мин. порога
WarningVmax    (0x00000020) // НС Vmax - расход воды выше макс. порога
ErrorVerr      (0x00000008) // Авария V - Отсутствие воды
ErrorUbat      (0x00020000) // Авария Ubat - Пониженное напряжение батареи питания
WarningUbat     (0x00200000) // НС Ubat - Пониженное напряжение батареи питания
ErrorApparat   (0x00040000) // Авария прибора - Аппаратный сбой, ОШИБКА
WarningUstTime (0x10000000) // Установка времени - Коррекция времени по каналу связи,
сообщение
WarningInterf (0x20000000) // Коррекция параметров интерфейса связи, сообщение
WarningClear   (0x40000000) // Очистка архивов - Очистка архивов, сообщение
WarningOn      (0x80000000) // Вкл. прибора - Включение прибора или сброс процессора, сообщение
```

3.1.4 Конфигурация пользовательских границ (регистр 0x1514)

Регистр 0x1514 позволяет считать и установить пользовательские границы максимального и минимального расходов, при выходе за которые в архивах будет фиксироваться время нахождения вне этих границ.

Таблица 7 Структура «настройки пользовательских границ расходов для архивов»

Наименование параметра	Описание	Размер, байт
MinV	минимальный расход пользовательский в м3/ч	4 (float)
MaxV	максимальный расход пользовательский в м3/ч	4 (float)

3.2 МАССИВЫ НАКАПЛИВАЕМЫХ И ТЕКУЩИХ (МГНОВЕННЫХ) ПАРАМЕТРОВ

В массивы накапливаемых и текущих (мгновенных) записей входят наборы параметров в соответствии с конфигурацией подсистем, описанной в главе «Конфигурация архивной записи». Большинство массивов имеют технологический характер.

3.2.1 Массив интегральных значений (регистр 0x1541)

Массив интегральных значений. Только чтение. Структура «Массив текущих значений» содержит до 8-и параметров, описанных в таблице:

Таблица 8 Структура «Массив текущих значений»

Наименование параметра	Описание	Размер, байт
Volume	прямой объем в м3	4 (float)
VolumeBack	обратный объем в м3	4 (float)
FlowMoreMaxTime	время (в секундах), когда расход был	4 (uint32)

	выше максимально допустимого	
NoWaterTime	время (в секундах), когда в проточной части прибора отсутствовала вода	4 (uint32)
FlowLessMinTime_User	время (в секундах), когда расход был ниже предела, установленного пользователем	4 (uint32)
FlowMoreMaxTime_User	время (в секундах), когда расход был выше предела, установленного пользователем	4 (uint32)
Errors	флаги ошибок	4 (uint32)
WorkTime	время работы прибора (в секундах)	4 (uint32)

3.2.2 Массив текущих значений за последний час (регистр 0x1544)

Массив текущих значений - накапливаемая почасовая запись. Только чтение. (В конце часа очищается.) Структура «Массив текущих значений» содержит до 8-и параметров, описанных в таблице:

Таблица 9 Структура «Массив текущих значений»

Наименование параметра	Описание	Размер, байт
Volume	прямой объем в м3	4 (float)
VolumeBack	обратный объем в м3	4 (float)
FlowMoreMaxTime	время (в секундах), когда расход был выше максимально допустимого	4 (uint32)
NoWaterTime	время (в секундах), когда в проточной части прибора отсутствовала вода	4 (uint32)
FlowLessMinTime_User	время (в секундах), когда расход был ниже предела, установленного пользователем	4 (uint32)
FlowMoreMaxTime_User	время (в секундах), когда расход был выше предела, установленного пользователем	4 (uint32)
Errors	флаги ошибок	4 (uint32)
WorkTime	время работы прибора (в секундах)	4 (uint32)

3.3 РЕГИСТРЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ АРХИВОВ

Для чтения архивной записи требуется командой записи регистров сохранить в приборе дату и время требуемой записи либо индекс требуемой записи. Далее нужно считать запрошенную запись и командами чтения архивной записи с инкрементом (либо декрементом) дочитать необходимое количество информации.

3.3.1 Дата и время требуемой записи (регистр 0x2060)

В структуру «Дата и время требуемой записи» записывают дату и час архивной записи, необходимой для чтения. Структура параметра отражена в Таблица 10. Параметр имеет размер 4 байта.

Таблица 10 Структура «Дата и время требуемой записи»

Название параметра	Описание	Размер, байт
Hour	Час требуемой записи	1
Day	День требуемой записи	1
Month	Месяц (число от 1 до 12) требуемой записи	1
Year	Год (десятки и единицы лет) требуемой записи	1

Пример 1. Запись даты и времени требуемой архивной записи.

Запрос: 01 10 20 60 00 02 04 11 05 07 10 7A 87

Ответ: 01 10 20 60 00 02 4A 16

3.3.2 Чтение записи почасового архива (регистр 0x2000)

Структура для чтения архивных данных из памяти прибора имеет размер 47 байт и отображена в Таблица 11.

Если предварительно командой записи в прибор была сохранена структура «Дата и время требуемой записи», то вычислитель при чтении регистров с начальным регистром 0x2000 в своей памяти найдёт и вернёт архивные данные за этот день и час. Если такой записи не существует, вычислитель вернёт ближайшую в будущем запись. Если не существует и такой записи, то вычислитель вернет архивную запись с полями идентификаторами архивной записи **равными 0xFF** в знак отсутствия запрашиваемой архивной записи.

Таблица 11 Структура архивной записи в памяти прибора

Название параметра	Описание	Размер, байт
IndexHour	Индекс почасового архива	2
IndexDay	Индекс посуточного архива	2
IndexMonth	Индекс помесечного архива	1
IndexMonthIntegral	Индекс интегрального помесечного архива	1
IndexEvent	Индекс журнала событий	2
Date-TimeMin	Идентификатор архивной записи - минута	1
Date-TimeHour	Идентификатор архивной записи - час	1
Date-TimeDay	Идентификатор архивной записи - день	1
Date-TimeMonth	Идентификатор архивной записи — месяц (1-12)	1
Date-TimeYear	Идентификатор архивной записи — год (десятки и единицы лет)	1
mass[8]	Массив из 8 параметров, соответствующих конфигурации прибора, 4*8=32 байта	32
SUM16	Контрольная сумма архивной записи	2

3.3.3 Инкремент записи почасового архива и её чтение (регистр 0x2001)

При чтении регистров, начиная с регистра 0x2001, вычислитель в своей памяти отступит на одну запись в будущее относительно считанной ранее записи и вернёт архивные данные. Если такой записи не существует, то вычислитель вернет архивную запись с полями идентификаторами архивной записи равными 0xFF в знак отсутствия запрашиваемой архивной записи.

Структура архивных данных имеет размер 47 байт и отображена в Таблица 11.

3.3.4 Декремент записи почасового архива и её чтение (регистр 0x2002)

При чтении регистров, начиная с регистра 0x2002, вычислитель в своей памяти отступит на одну запись в прошлое относительно считанной ранее записи и вернёт

архивные данные. Если такой записи не существует, то вычислитель вернет архивную запись с полями идентификаторами архивной записи равными 0xFF в знак отсутствия запрашиваемой архивной записи.

Структура архивных данных имеет размер 47 байт и отображена в Таблица 11.

3.3.5 Чтение записи посуточного архива (регистр 0x2010)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.6 Инкремент записи посуточного архива и её чтение (регистр 0x2011)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.7 Декремент записи посуточного архива и её чтение (регистр 0x2012)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.8 Чтение записи помесечного архива (регистр 0x2020)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.9 Инкремент записи помесечного архива и её чтение (регистр 0x2021)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.10 Декремент записи помесечного архива и её чтение (регистр 0x2022)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.11 Чтение записи интегрального помесечного архива (регистр 0x2030)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.12 Инкремент записи интегрального помесечного архива и её чтение (регистр 0x2031)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.13 Декремент записи интегрального помесечного архива и её чтение (регистр 0x2032)

См. пункты выше (так же, как в часовом).

3.3.14 Чтение записи журнала событий (регистр 0x2050)

См. пункты выше (так же, как в часовом), за исключением того, что передаются записи журнала событий, а структура данных, отображённая в Таблица 11, вместо

параметров «mass[8]» содержит цифровые коды ошибок побайтно, 32 байта, записанные по порядку.

Возможные коды ошибок:

- 0;255 - “пусто” – ошибки нет
- 5 - “vmin” – расход ниже минимального порога
- 6 - “vmax” – расход выше максимального порога
- 7 - “Авария V” Отсутствие воды в приборе.
- 17 - “Очистка архивов”
- 18 - “Включение прибора”
- 19 - “Установка времени в приборе”

3.3.15 Инкремент записи журнала событий и её чтение (регистр 0x2051)

См. пункты выше (так же, как в часовом), за исключением того, что передаются записи журнала событий, а структура данных, отображённая в Таблица 11, вместо параметров «mass[8]» содержит цифровые коды ошибок, записанные по порядку.

3.3.16 Декремент записи журнала событий и её чтение (регистр 0x2052)

См. пункты выше (так же, как в часовом), за исключением того, что передаются записи журнала событий, а структура данных, отображённая в Таблица 11, вместо параметров «mass[8]» содержит цифровые коды ошибок, записанные по порядку.

3.4 ДРУГИЕ РЕГИСТРЫ

3.4.1 Параметр установки либо коррекции текущих времени и даты, а так же чтения из прибора текущих времени и даты (регистр 0x2062)

Параметр установки либо коррекции «Текущих времени и даты» предназначен для установки текущих времени и даты в режиме работы прибора “ТЕСТ”, либо для коррекции **минут и секунд** в режиме “РАБОТА”.

При выполнении коррекции в режиме “РАБОТА” **задаваемое** время должно быть: минуты от 2 до 59! (если значение минут будет равно 0, 1 или 59, то смены минут и секунд не произойдет).

Не рекомендуется корректировать время таким образом, для “тонкой” коррекции времени рекомендуем использовать регистр 0x2065 (см. ниже).

Регистр 0x2062 в основном используется для чтения времени из прибора.

Пример 1. Следующая посылка установит дату и часы в режиме “ТЕСТ” в 14:24:10 28.04.2015 :

01 10 20 62 00 04 08 0A 18 0E 1C 02 04 DF 07 21 44

В “рабочем” режиме эта же посылка установит только минуты и секунды в 24 минуты 10 секунд.

Пример 2. Для прибора с адресом 1 чтение текущих даты и времени

01 03 20 62 00 01 2E 14

Таблица 12 Структура параметра «Текущих времени и даты»

Название параметра	Описание	Размер, байт
Sec	Секунды (0-59)	1 (uint8)
Min	Минуты (0-59)	1 (uint8)
Hour	Час (0-23)	1 (uint8)
Day	День (1-31)	1 (uint8)
Week	День недели: 1 - понедельник, 7 - воскресенье.	1 (uint8)
Month	Месяц (1-12)	1 (uint8)
Year	Год (все цифры. Например: 2010)	2 (uint16)

На языке СИ данная структура описывается следующим образом:

```
typedef struct{
    unsigned char    Sec;
    unsigned char    Min;
    unsigned char    Hour;
    unsigned char    Day;
    unsigned char    Week;
    unsigned char    Month;
    unsigned int     Year;} TIME_TYPE;
```

3.4.2 Параметр для частой коррекции (один раз в сутки) хода часов (регистр 0x2065)

Регистр **0x2065** позволяет корректировать ход встроенных в прибор часов на +-10секунд один раз в сутки.

При выполнении коррекции **текущее** время в приборе должно быть: минуты от 2 до 58! (если значение минут будет равно 0, 1 или 59, то смены секунд не произойдет).

В регистре необходимо задавать не секунды, а сдвиг относительно текущих секунд, меньше либо равный +-10 секунд.

Пример 1. Следующая посылка скорректирует секунды на +5сек:

01 10 20 65 00 04 02 05 00 8D FB

Пример 2. Следующая посылка скорректирует секунды на -5сек:

01 10 20 65 00 04 02 FB FF 8D DB

На языке СИ: signed int CorrSec (размер 2 байта).

4 Регистры для считывания МГНОВЕННЫХ значений. Для широкого круга OPC серверов

Регистры удобно использовать для работы с OPC серверами сторонних производителей, для работы с любыми SCADA системами.

4.1 Текущие (мгновенные) значения объемного расхода (регистр 0x1560)

Таблица 13 Структура «Текущее значение объемного расхода»

Наименование параметра	Описание	Размер, байт
VolumeCurrent	расход (м3 / час)	4 (float)